



20. TOUKOKUUTA 2022

KEHITTÄMISSUUNNITELMA 2022

ESE-VERKKO OY

## MÄÄRÄYS JAKELUVERKON KEHITTÄMISSUUNNITELMASTA

Energiavirasto määrää sähkömarkkinalain (588/2013) 52 §:n 5 momentin nojalla:

## 1 §

Tätä määräystä sovelletaan sähkömarkkinalain 52 §:n mukaiseen sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmaan.

Tämä määräys kumoo Energiaviraston 13 tammikuuta 2014 antaman määräyksen sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmasta (dnro 823/002/2013).

## 2 §

Sähköjakeluverkon haltijan tulee muodostaa yhtenäinen jakeluverkon kehittämissuunnitelma, jossa annetaan vähintään tämän määräyksen liitteiden 1-7 mukaiset tiedot jäsennehtynä liitteiden rakenteen mukaisesti. Kehittämissuunnitelma on julkaistava verkonhaltijan Internet-sivuilla.

## 3 §

Jakeluverkonhaltijan on kuultava asiaankuuluvia verkon käyttäjiä ja kantaverkon ja suurjännitteisen jakeluverkon haltijoita kehittämissuunnitelmasta.

Asiaankuuluviksi verkon käyttäjiksi katsotaan verkonhaltijan jakeluverkon käyttäjät. Verkon käyttäjien kuulemisen on kestävä vähintään yhden kuukauden ajan.

## 4 §

Kuulemisen tulokset on julkaistava yhdessä kehittämissuunnitelman kanssa verkonhaltijan internet-sivuilla. Kuulemisessa ja kehittämissuunnitelman julkaisemisessa on huomioitava asiaan kuuluvien verkon käyttäjien tasapuolinen kohtelu suunnitelman saatavuudessa ja siitä lausumisessa.

Jakeluverkon kehittämisen on perustuttava avoimeen jakeluverkon kehittämissuunnitelmaan. Kehittämissuunnitelman julkaisussa muun muassa kuulemisen yhteydessä on otettava huomioon salassapidosta annetut säädökset, joiden mukaan esimerkiksi turvallisuutta ja varautumista koskevat tiedot voivat olla salassa pidettäviä. Edellä mainittujen tietojen ohella liikesalaisuudet voivat olla salassa pidettäviä.

## 5 §

Kehittämissuunnitelma yhdessä kuulemisen tulosten kanssa toimitetaan sähköisesti Energiaviraston valvontatietojärjestelmään tai muulla Energiaviraston ilmoittamalla tavalla.

## 6 §

Sähköjakeluverkon haltijan tulee toimittaa jakeluverkon kehittämissuunnitelma Energiavirastolle viimeistään 30. päivänä kesäkuuta 2022 ja tästä alkaen kahden kalenterivuoden välein viimeistään 30. päivänä kesäkuuta kyseisenä toimittamisvuotena.

Jos kehittämissuunnitelmaan tehdään olennaisia muutoksia, päivitetty kehittämissuunnitelma sekä perustelut päivitystarpeille tulee toimittaa Energiavirastoon viivytyksettä.

7 §

Kehittämissuunnitelman sekä siinä esitettävien ratkaisujen on perustuttava ennusteeseen sähköjakeluun vaikuttavan toimintaympäristön muutoksista.

8 §

Kehittämissuunnitelmaan on sisällytettävä asianmukaiset vertailut jakeluverkon kehittämistoimien kustannustehokkuudesta. Suunnitelman kustannusvertailut tulee tehdä ominaispiirteiltään yhteneville sähköjakeluverkon kehittämisvyöhykkeille, jotka verkonhaltijan on määriteltävä.

9 §

Sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee kuvata sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehtävät toimenpiteet yleisellä tasolla 119 §:n tarkoittaman siirtymäajan jäljellä olevina vuosina. Toiminnan laatuvaatimusten täyttämiseksi tehdyt korvaus- ja ylläpitoinvestoinnit on raportoitava vuodesta 2014 alkaen.

Sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee esittää yksityiskohtaisemmin sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehtävät toimenpiteet suunnitelman toimittamisvuotena ja sitä seuraavana kalenterivuotena.

Sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee raportoida yksityiskohtaiset sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi tehdyt toimenpiteet kahden edellisen kalenterivuoden aikana. Toimenpiteitä on verrattava edellisessä kehittämissuunnitelmassa kuvattuihin kyseisten vuosien toimenpiteisiin. Jos toteutuneet toimenpiteet ovat olennaisesti poikenneet suunnitelluista toimenpiteistä, poikkeamien syyt on perusteltava.

10 §

Sähköjakeluverkon kehittämissuunnitelmassa tulee esittää suunnitelma keskeisistä jakeluverkkoinvestoinneista, jotka ovat tarpeen jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotantokapasiteetin ja uusien kuormien liittämiseksi jakeluverkkoon seuraavan kymmenen vuoden kuluessa sekä suunnitelma joustopalveluiden ja muiden vaihtoehtoisten resurssien käyttämisestä vaihtoehtona jakeluverkon siirtokapasiteetin laajentamiselle.

11 §

Energiavirasto voi antaa tämän määräyksen soveltamisesta tarkentavia ohjeita kirjallisesti tai muuttaa tätä määräystä uudella määräyksellä.

12 §

Tämä määräys tulee voimaan 1. päivänä tammikuuta 2022 ja on voimassa toistaiseksi.

LIITTEET:

LIITE 1: Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista

LIITE 2: Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

LIITE 3: Sähkönjakeluverkon kehittämissyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu

LIITE 4: Pitkän tähtäimen suunnitelma

LIITE 5: Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana

LIITE 6: Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana

Tämä määräys on julkaistu Energiaviraston määräyskokoelmassa ja saatavilla Energiaviraston Internet-sivuilta <https://www.energiavirasto.fi>.

## LIITE 1 – Sähkönjakeluverkon strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista

Sähkönjakeluverkon haltijan on tehtävä suunnitelma jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotantokapasiteetin ja uusien kuormien liittämiseksi. Lisäksi verkonhaltijan on kehitettävä jakeluverkkoaan kustannustehokkaasti. Näitä varten verkonhaltijan tulee tehdä perusteltu strateginen ennuste toimintaympäristön muutoksista, jotka vaikuttavat siihen, kuinka verkon kehittämistä suunnitellaan ja toteutetaan.

1. Miten sähkönjakeluverkon haltijan ennusteen mukaan seuraavat numeeriset tekijät kehittyvät sähkönjakeluverkon haltijan toiminta-alueella seuraavan kymmenen vuoden aikana verrattuna toimittamisvuoden alun tilanteeseen?

a. Verkkoalueella siirretty energia, MWh

i. Verkkopalveluasiakkaille siirretty energia

31.12.2021	325 009 MWh
Arvio 10 vuoden päästä	360 000 MWh

ii. Verkkopalveluasiakkailta vastaanotettu energia

31.12.2021	447,32 MWh
Arvio 10 vuoden päästä	3000 MWh

b. Käyttöpaikkojen määrä, kpl

31.12.2021	25560 kpl
Arvio 10 vuoden päästä	26000 kpl

c. Hajautettu tuotanto

i. Yhteenlaskettu nimellisteho, kW

a) SJ

31.12.2021	0kW
Arvio 10 vuoden päästä	0kW

b) KJ

31.12.2021	0 kW
Arvio 10 vuoden päästä	0 kW

c) PJ

31.12.2021	1850 kW
Arvio 10 vuoden päästä	12 000 kW

ii. Kappalemäärä, kpl

a) SJ

31.12.2021	0kpl
Arvio 10 vuoden päästä	0kpl

b) KJ

31.12.2021	0 kpl
Arvio 10 vuoden päästä	0 kpl

c) PJ

31.12.2021	170 kpl
Arvio 10 vuoden päästä	1000 kpl

d. Sähköisen liikenteen julkiseen lataukseen käytettävien liittymien määrä, kpl

31.12.2021	16kpl
Arvio 10 vuoden päästä	100kpl

2. Miten ja mihin perustuen sähkönjakeluverkon haltija on luonut ennusteen ja miten muutoksien todennäköisyyttä on arvioitu?

Siirretyn energian osalta arviointi perustuu keskimääräisyyksiin sähkön kulutuksen kasvussa vuosittain. Vaikka viime vuosina kulutus ei olekaan kasvanut on arvio, että seuraavan 10 vuoden aikana kulutus tulee kuitenkin kasvamaan. Pursialan voimalaitoksen yhteyteen on suunnitelmassa rakentaa kaasupolttoaineiden tuotantolaitos, joka toteutuessaan jopa tuplaa siirretyn energian määrän. Tätä ei ole otettu huomioon siirretyn energiankulutuksen määrään.

Sähköinen liikenne: VTT ennustaa koko maahan 600 000 sähköautoa 2030. Ajoneuvoja suomessa 5 218 677 (liikennekäytössä) 2021 lopussa. Näistä sähköautoja (henkilö) tai ladattavia hybridejä 78 473. Etelä-Savossa rekisterissä 118 258 (tilastokeskus). Mikkelin kantakaupungin (noin yhtä kuin verkkoalue) asukasmäärään perustuva VTT-ennusteesta laskettu sähköautomäärä vuonna 2030 olisi luokkaa 4000kpl. Tällä hetkellä koko Etelä-Savoon on rekisteröity n.1500kpl ladattavia hybridejä tai täyssähköautoja. Lisäys tarkoittaa siirrettynä energiamääränä arviolta ~+5%. Vaikka lisääntyvä sähköautojen määrä olisi 2X enemmän kuin tämä, ei jakeluverkon siirtokyvyn suhteen synny ongelmia näillä rakennuseriaa-alueilla. Toki sähköinen liikenne kehittyy siitä edespäinkin ja se on otettava huomioon seuraten jatkuvasti kehitystä.

Käyttöpaikkojen määrän kasvun on arvioitu pysyvän maltillisena. Hajautetun tuotannon sekä sähköisen liikenteen latauspisteiden arviona on käytetty viimeisien vuosien toteumaa ja arvioitu mahdollista tulevaisuuden muutos trendiä käyttäen apuna edellä kuvattua arviota sähköisen liikenteen lisääntyvästä määrästä.

3. Miten sähkönjakeluverkon haltija on arvioinut sähkömarkkinalain 51 § tarkoittamien sääilmiöiden todennäköisyyttä ja muuttuvan ilmaston vaikutusta vastuualueensa sähkönjakeluun?

Ilmastonmuutoksen myötä myrskyt ovat lisääntyneet viime vuosina, mutta samalla kaapelointiaste verkkoalueellamme on noussut. Tästä johtuen vikojen määrä on laskenut, vaikka myrskyjä onkin ollut enemmän. Sääille altista sähköverkkoa on koko ajan vähemmän ja ilmajohtojen osalta huolehdimme vaarapuiden poistamisesta jo ennakkoon. Varaumme aina sää- ja tuuliennusteen mukaisesti ja lisäämme henkilöstössämme varallaolijoiden määrää tarvittaessa. Kaapelointiaste verkkoalueellamme nousee tulevaisuudessa koko ajan tasaisesti ja tämä auttaa mahdollisten lisääntyvien myrskyjen aiheuttamiin haasteisiin. Ilmajohtoverkkoa on kuitenkin alueellamme suhteellisen vähän, joten uskomme että tämä ei vaadi suurempia muutoksia strategiasamme.

4. Mitä muita verkon kehittämiseen vaikuttavia ennustettavia muutoksia toimintaympäristössä odotetaan tapahtuvan seuraavan kymmenen vuoden aikana?

Liikenteen sähköistyminen ja lämpöpumppujen lisääntyminen ovat yksittäisiä tekijöitä lisäämään kulutusta jakeluverkossa, jotka tulee ottaa huomioon sähköverkon mitoitusta tehtäessä. Myös teollisuudessa lämmityskattiloita on muutettu/muutetaan tulevaisuudessa sähköllä toimiviksi, joka lisää kulutusta omalta osaltaan.

Liikenteen sähköistyessä sähköautojen latauspisteet tulevat lisääntymään seuraavan kymmenen vuoden aikana jonkin verran. Julkisia suuritehoisia sähköautonlatauspisteitä tulee keskeisimmille paikoille keskusta-alueelle,

## KEHITTÄMISSUUNNITELMA

huoltoasemille, liike- ja taloyhtiökiinteistöjen yhteyteen yms. Lisäksi pienempi tehoiset latauspisteet tulevat lisääntymään omakotitalo asujilla, joka vaikuttaa monesti jopa pääsulakkeen koon nostona (3x25A > 3x35). Verkko on kuitenkin mitoitettu pääsääntöisesti siten että siirtokapasiteetti riittää jakeluverkossamme.

Omakotitalojen ja taloyhtiöiden maa-, ilma ja ilma- vesipumppujen määrä on kasvanut koko ajan. Öljy-, puu- ja kaukolämpölämmityksiä korvataan lämpöpumpuilla kiihtyvään tahtiin, jotka lisäävät sähkötehontarvetta. Lisäksi teollisuudessa tehdään esimerkiksi nestekaasukattiloiden korvaamista sähkökattiloilla, jolloin tehontarve tämänkin takia kasvaa.

## LIITE 2 – Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelman lähtökohdat

Liitteessä 2 määritellään verkon ja sen toimintaympäristön ominaispiirteiden samankaltaisuuteen perustuvat sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmat, joille verkon kehittämistoimenpiteet kuvataan.

Verkonhaltijan on liitteen 1 strateginen ennuste huomioiden esitettävä kehittämissuunnitelmissa strategia, jolla verkonhaltija aikoo kustannustehokkaasti:

- 1) täyttää sähkömarkkinalain 51 §:ssä asetetut veloitteet toiminnan laatuvaatimuksista
- 2) hyödyntää joustopalveluita osana jakeluverkon tehokasta ja varmaa käyttöä sekä
- 3) selvittää ja hyödyntää vaihtoehtoisia tapoja varmistaa jakeluverkon riittävä kapasiteetti.

Suunnitelma on jaettava kehittämissuunnitelmiin. Verkonhaltija määrittää vastuualueeltaan verkkorakenteen, maantieteellisen sijainnin tai muiden ominaispiirteiden perusteella yhtenevät kehittämissuunnitelmat. Mikäli verkonhaltija ei määrittele vastuualueeltaan kehittämissuunnitelmiä, suunnitelma on esitettävä koskien vähintään jokaista sähkömarkkinalain 51 §:n tarkoittamaa laatuvaatimustasoa. Tällöin kehittämissuunnitelmina sovelletaan alueita, joilla on voimassa:

- i. 6 h laatuvaatimus
- ii. 36 h laatuvaatimus
- iii. sähkömarkkinalain 51 §:n 2 momentin tarkoittamaa paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa, mikäli määritetty.

Mikäli verkon tai toimintaympäristön ominaispiirteet edellyttävät, suunnitelma on jaettava kehittämissuunnitelmiin eli pienempiin tarkasteltaviin kokonaisuuksiin. Jokaiselle määritetylle kehittämissuunnitelmalta esitetään perusteltu suunnitelma kustannusvertailuineen.

Huom 1: Kehittämissuunnitelma voidaan määrittää myös riippumatta laatuvaatimustasosta, eli verkonhaltija voi halutessaan sisällyttää yhdelle kehittämissuunnitelmalta verkonosia sekä asemakaava-alueelta että sen ulkopuolelta.

Huom 2: Jokaisen verkonosan on kuuluttava johonkin verkonhaltijan määrittämään kehittämissuunnitelmaan ja kukin verkonosa voi kuulua vain yhdelle kehittämissuunnitelmalta. Kehittämissuunnitelmat eivät voi olla päällekkäisiä.

Esimerkki: Verkonhaltija A:lla on laaja taajaman ulkopuolinen alue, jonka sijoitusympäristö ja topologia muodostuvat kyläkeskittymiä yhdistävistä runkojohdoista ja harvaa asutusta palvelevista haarajohdoista. Kustannustehokkuuden perustelemisen kannalta on perusteltua jakaa 36 h alueella sijaitsevien johtojen uusimis- ja ylläpitostrategia käyttötarkoituksensa mukaisesti kehittämissuunnitelmiin: 1) 36 h alueella sijaitsevat runkojohdot ja 2) 36 h alueella sijaitsevat haarajohdot.

### A) Sähkönjakeluverkon kehittämissuunnitelmiä määrittely

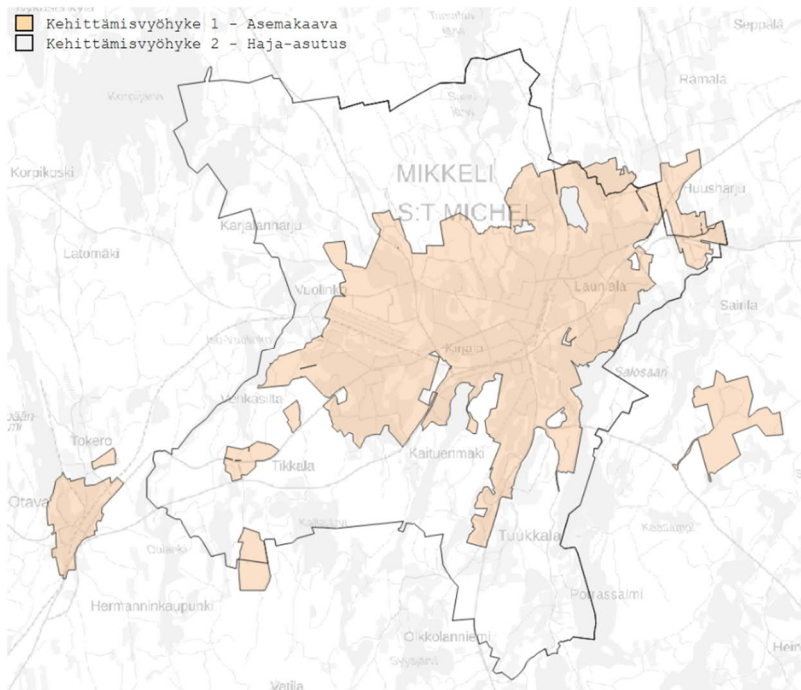
1. Kuinka moneen kehittämissuunnitelmaan verkonhaltija jakaa vastuualueensa, jotta kustannustehokkuus ja toimenpiteet voidaan riittävällä tarkkuudella perustella?

Jakelualue on jaettu kahteen kehittämissuunnitelmaan, asemakaava- ja haja-asutusalueeseen.



## 2. Mihin kehittämisvyöhykkeiden jaottelu perustuu?

Kehittämisvyöhykejako perustuu pitkälti teknisiin näkökulmiin. Asemakaava-alueen ja haja-asutusalueen verkon rakenteen eroavat jonkin verran toisistaan. Verkossa ei ole näitä kahta useampia erilaisia luonnollisia vyöhykkeitä, joissa verkon rakenne merkittäväällä tavalla poikkeaisi näistä kahdesta.



Kuva 1 Jakelualueen jaottelu kehittämisvyöhykkeisiin. Jakelualueen raja esitetty mustalla viivalla.

## 3. Jokaiselle kehittämisvyöhykkeelle on annettava sanallinen kuvaus seuraavista tekijöistä:

### a. Millaiset tekniset ominaispiirteet tai topologiset ratkaisut ovat kehittämisvyöhykkeelle tyypillisiä?

Asemakaava-alue (kehittämisvyöhyke 1):

Asemakaava-alueen PJ ja KJ verkko tullaan kaapeloimaan käytännössä kokonaan ja kaikki uusi verkko on kaapeliverkkoa. Joitakin yksittäisiä KJ-rengasverkon osuuksia on tehty ja saatetaan tehdä ilmakaapelilla kallioiden maaperän vuoksi. Samasta syystä asemakaava-alueelle jää vähän 0,4kV AMKA- ilmajohtoverkkoa.

Keskijänniteverkko rakennetaan rengasmaiseksi kaikilta osin, joten käytännössä kaikilla muuntopiireillä on enemmän kuin yksi mahdollinen syöttösuunta. Muuntamot ovat puistomuuntamoita tai kiinteistömuuntamoita. Muuntamoista suuri osa on kaukokäytettäviä ja lähivuosina muuntamotasolle tullaan lisäämään vikapaikkojen löytämisen helpottavaa tekniikkaa. Muuntamot sijoitetaan tiheästi ja muuntajakoot mitoitetaan siten, että tarvittaessa korvattavuus pysyy hyvällä tasolla. Keskijänniteverkkoon rakennetaan uusia muuntopiirien välisiä yhteyksiä aina, kun se nähdään teknistaloudellisesti järkevänä ja tällä tavoin lisätään KJ-verkon lähtöjen muodostamisen joustavuutta erilaisissa kytkentätilanteissa. Tällä hetkellä koko keskijänniteverkon laskennallinen kuormitusaste on alle 50%.

Pienjänniteverkko rakennetaan myös hyvin pitkälle rengasmaiseksi. Lähtökohtana on, että jokainen muuntopiiri on PJ-verkon kautta yhteydessä vähintään yhteen toiseen muuntopiiriin. Kun suunnittelukriteerinä

on pidetty mahdollisimman hyvää korvattavuutta, on PJ-verkko rakennettu täten vahvana ja se kestää pääosin myös tulevaisuuden mahdolliset asiakkaiden tehontarpeiden ja tuotantotehojen kasvut.

Haja-asutusalue (Kehittämisyöhyke 2):

Haja-asutusalueen PJ ja KJ verkon rakenneratkaisuina on maakaapelointi, ilmakaapelointi sekä ilmajohdot. Alue tullaan kaapeloimaan niin pitkälti, kuin se on teknistaloudellisesti järkevää toimitusvarmuustaso saavuttaen. Jännitetasoina käytetään 20kV ja 0,4kV. Olemme selvittäneet itse ja konsultin avulla mahdollisia 1kV kohteita verkossamme, mutta niitä ei juurikaan ole. Kun kyse olisi muutamasta yksittäisestä mahdollisesta kohteesta, emme näe järkevänä ottaa kolmatta jännitetasoa käyttöön sen vähäisen käytettävyyden takia.

Pääasiallinen rakentamistapa on kaapelointi niin PJ- kuin KJ- jännitteilläkin. Joitakin maastollisesti hankalasti kaapeloitavia kohteita rakennetaan 20kV ilmakaapelilla ja 0,4kV ilmajohdoilla. 20kV ilmakaapeliosuudet ovat vikaantuessaan hitaita korjata, mutta niiden perässä olevat tehot pystytään syöttämään aggregaatilla, niille on rengasyhteys tai jokin muu kaapelijatkoka nopeampi väliaikainen korjaustapa. Johto-osuudet ovat niin lyhyitä, että ne voidaan korvata väliaikaisesti esimerkiksi valmiilla korvauskaapelilla.

Yksi haja-asutusalueen ulkoreunalle ulottuva johtolähtö on lähivuosina osittain rakennettu päällystetyllä ilmajohdolla ja pylväsmuuntamoilla, mutta vastaavaa rakennetta tuskin tullaan käyttämään kolmella vielä saneeraamattomalla tai osittain saneeratulla johtolähdöllä, jotka ulottuvat haja-asutusalueelle.

Haja-asutusalueella muuntopiirit ovat luonnollisesti tehoiltaan ja asiakasmääriltään kovin pieniä. Muuntamoina käytetään pääasiallisesti puistomuuntamoita. Muuntamoiden väliset etäisyydet ovat haja-asutusalueella usein niin pitkiä, että kaikkiin muuntopiireihin ei saada hyödyllistä PJ-yhteyttä jostakin toisesta muuntopiiristä, mutta PJ-yhteyksiä luodaan myös haja-asutusalueella aina, kun etäisyydet sen järkeväsi mahdollistavat. Usein on mahdollista korvata muuntopiirejä PJ-Verkon kautta toisesta muuntopiiristä osittain, ei välttämättä kokonaan.

Kiinteistöihin menevät PJ-johdot tehdään poikkeuksetta kaapeloimalla. Joitakin PJ- runkojohto-osuuksia joudutaan lähinnä maastollisten syiden takia tekemään AMKA- ilmajohdoilla.

Haja-asutusalueen muuntamoihin asennetaan riittävästi kaukokäytettäviä erottimia, niin viat saadaan nopeasti rajattua.

- b. Millaiset käyttöpaikat tai sähkökäytön erityistarpeet ovat kehittämisyöhykkeellä ominaisia?

Asemakaava-alue (kehittämisyöhyke 1):

Asemakaava-alueen ydin on kaupunkimaista tiheään rakennettua kaupunkikeskustaa, jossa on asutusta (lähinnä kerrostaloja), yritystoimintaa ja yhteiskunnan tärkeitä toimintoja, kuten sairaala. Asemakaava-alueen ulkokehällä on kerros, rivi- ja pientaloja, yritystoimintaa sekä teollisuutta. Asemakaava-alueen asiakasmäärä ja tehontarve ovat suuria verrattuna haja-asutusalueeseen. Asemakaava-alueella tehontarpeessa tapahtuu suurempia muutoksia kuin haja-asutusalueella, joskus nopeallakin aikataululla.

Haja-asutusalue (Kehittämisyöhyke 2):

Haja-asutusalueella on lähinnä pientaloja, tiloja, kesämökkejä, pumppaamoita ja mastoja. Haja-asutusalueen liittymissä tapahtuu vain vähän muutoksia verrattuna asemakaava-alueeseen. Uusia liittymiä tulee vuosittain vähän. Kaupungin läheisyys kuitenkin vaikuttaa sen verran, että liittymiä ei juuri purkaudu.

- c. Millainen sijoitusympäristö, maaperä tai muut sähköverkon ratkaisuun oleellisesti vaikuttavat ympäristötekijät ovat tyypillisiä kehittämisyöhykkeellä?

Asemakaava-alue (kehittämisyöhyke 1):

Asemakaava-alueella sähköverkon rakentaminen on usein hidasta ja kallista. Mitä lähemmäs ydinkeskustaa mennään, sitä enemmän on tiheään rakennettuja pelkästään päällystettyjä alueita. Myös maassa jo olemassa olevan infran määrä lisääntyy ja tihenee. Liikennettä on paljon ja kaikki yhteiskunnan sekä yritysten toiminnot on aina otettava huomioon. Kaapeliverkon rakentamisen toteuttaminen ja käyttöönotto on suunniteltava aina nämä seikat huomioiden.

Keskusta-alueen ulkopuolella, asemakaava-alueen ulkokehällä kaikki samat seikat ovat läsnä, mutta hyödynnettäviä yleisiä alueita (viheralueen) on enemmän ja rakennustiheys sekä olemassa olevan infran määrä ja tiheys vähäisempää. Alue painottuu keskustaa enemmän pientalo asutukseen sekä yksittäisiin teollisuusalueisiin.

Maaperä ei ole erityisen kalliosta, mutta se on pääasiassa karkeaa moreenimaata, jossa on paljon kiviä. Jotkin alueet ovat hiekkapitoisia, mutta niitä ei ole kovin paljon.

Maanomistuksellisesti verkko rakennetaan pääasiassa Kaupungin omistamille alueille.

Haja-asutusalue (Kehittämisyöhyke 2):

Haja-asutusalue on väljästi rakennettua enimmäkseen maaseutumaista aluetta. Maaperältään kivistä moreenimaata ja jonkin verran kalliota. Maaperän kaivettavuuteen vaikuttaa eniten juuri sen kivisyys. Olemassa olevaa infraa on vesilaitoksen sekä vesiosuuskuntien putket sekä teleoperaattoreiden johdot. Vanha sähkö ja televerkko on enimmäkseen ilmassa.

Maanomistuksellisesti verkko rakennetaan ELYn (tiealueet) sekä yksityisomisteisille alueille. Haja-asutusalue on suunnittelu ja luvitusteknisesti asemakaava-aluetta haastavampaa.

d. Miten liitteessä 1 kuvattu ennuste toimintaympäristön muutoksista vaikuttaa kehittämisyöhykkeellä?

Asemakaava-alue (kehittämisyöhyke 1):

Asemakaava-alueen verkonrakennustavassa on jo pitkään otettu huomioon mahdolliset tehonlisäykset. KJ- ja PJ- verkko on suunniteltu mahdollisimman tiheäksi ja on rakennettu säännönmukaisesti paljon eri KJ- lähtöjen välisiä lähtöjen pilkkomista ja erilaisia kytkentätilanteita mahdollistavia yhteyksiä sekä muuntopiirien välisiä muuntopiiritason korvauksia mahdollistavia PJ- yhteyksiä. Siten KJ-verkon kuormitusaste on matala sekä PJ-verkon runkoyhteydet vahvoja. Muuntajatiheys on myös korkea. Asemakaava-alueen tiheään verkkoon on helppo lisätä tarpeen mukaan uusia 20kV/0,4kV muuntamoita ja kasvattaa olemassa olevien muuntajatehoja. Kaikilla asemakaava-aluetta syöttävillä sähköasemilla on keskitetyt maasulun sammutukset.

Suuritehoisten sähköautojen latauspisteiden ja lämmitystapamuutosten (maalämpö) takia on ollut jo nähtävissä pistemäisiä tehontarpeiden kasvuja, mutta niistä ollaan selvitty jakelumuuntamoiden muuntajakokoja kasvattamalla. Lähinnä yli 20 v vanhat PJ-Verkon osat on aikanaan mitoitettu nykynäkemyistä tiukemmin aikansa parhaan näkemyksen mukaisesti ja näitä verkonosia on joskus saneerattava käyttöikänsä aikaisemmin tehontarpeiden muuttuessa, mutta tämäkin on jakeluverkoissa tavallista.

Haja-asutusalue (Kehittämisyöhyke 2):

Ennusteen vaikutukset haja-asutusalueen verkon suunnitteluun painottuvat verkon saattamiseksi mahdollisimman säävarmaksi. Tehontarpeiden lisäykset eivät tule olemaan kovin suuria ja keskijänniteverkon nykyinen ja tuleva rakenne riittää hyvin kattamaan ne. PJ- verkon suhteen on varmistuttava riittävän vahvoista runkoyhteyksistä sekä muuntamotiheydestä, mutta toisaalta haja-asutusalueella muuntamoiden lisääminen tarvittaessa on tilan suhteen kohtuullisen helppoa. Verkkoalueemme haja-asutusalueen mahdolliset uudet rakennuspaikat ovat melko helposti ennustettavissa ja otettavissa täten huomioon jo uutta verkkoa ja verkon saneerauksia suunniteltaessa. Alueella on jonkin verran nähtävissä vapaa-ajan asuntojen muuttamista vakituisesti asuttaviksi ja se saattaa jälkikäteen aiheuttaa kohtuullisia muutoksia verkossa, jos sitä ei ole osattu ottaa lainkaan huomioon aikaisemmassa vaiheessa.

4. Jokaiselle kehittämisvyöhykkeelle on annettava seuraavat numeeriset perustiedot sekä verkkoa kuvaavat luvut:
- a. Kehittämisvyöhykkeellä olevan verkoston
    - i. Keski-ikä kehittämisvyöhyke 1      24 v  
 Keksi-ikä kehittämisvyöhyke 2      27 v
    - ii. Keskimääräinen tekninen pitoaika kehittämisvyöhyke 1 50 v  
 Keskimääräinen tekninen pitoaika kehittämisvyöhyke 2 50v
  
  - b. Kuinka paljon kehittämisvyöhykkeen eri jännitetasoilla on sähköjakeluverkkoa, kilometriä
 

i. KJ kehittämisvyöhyke 1	191 km
KJ kehittämisvyöhyke 2	71 km
ii. PJ kehittämisvyöhyke 1	683 km
PJ kehittämisvyöhyke 2	130 km
  
  - c. Kuinka suuri osa kehittämisvyöhykkeen sähköjakeluverkosta eri jännitetasoilla täyttää sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset, kilometriä
 

i. KJ kehittämisvyöhyke 1	185 km
KJ kehittämisvyöhyke 2	55 km
ii. PJ Kehittämisvyöhyke 1	650 km
PJ kehittämisvyöhyke 2	110 km
  
  - d. Kuinka paljon verkonhaltijalla on liittymiä kehittämisvyöhykkeellä, kappaletta
 

i. Asemakaava-alueella (kehittämisvyöhyke 1)	6750 kpl
ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella (kehittämisvyöhyke 2)	680 kpl
iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa	0 kpl
  
  - e. Kuinka paljon kehittämisvyöhykkeellä sijaitsee sähkön käyttöpaikkoja, kappaletta
 

i. Asemakaava-alueella (kehittämisvyöhyke 1)	24 772 kpl
ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella (kehittämisvyöhyke 2)	788 kpl
iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa	0 kpl

## KEHITTÄMISSUUNNITELMA

- f. Kuinka moni kehittämisvyöhykkeellä sijaitsevista sähkön käyttöpaikoista on sähköjakeluverkon toiminnan laatuvaatimukset täyttävän sähköjakeluverkon piirissä, kappaletta
- i. Asemakaava-alueella (kehittämisvyöhyke 1) 24 000 kpl
  - ii. Asemakaava-alueen ulkopuolella (kehittämisvyöhyke 2) 360 kpl
  - iii. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa 0 kpl
- g. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on maakaapelia, kilometriä
- i. KJ kehittämisvyöhyke 1 181 km  
KJ kehittämisvyöhyke 2 16 km
  - ii. PJ kehittämisvyöhyke 1 635 km  
PJ kehittämisvyöhyke 2 62 km
- h. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on ilmajohtoja, jotka sijaitsevat metsässä, kilometriä
- i. KJ kehittämisvyöhyke 1 3 km  
KJ kehittämisvyöhyke 2 27 km
  - ii. PJ kehittämisvyöhyke 1 5 km  
PJ kehittämisvyöhyke 2 42 km
- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on teiden varsilla sijaitsevia ilmajohtoja, joiden toisella puolella on metsää, kilometriä
- i. KJ kehittämisvyöhyke 1 6 km  
KJ kehittämisvyöhyke 2 27 km
  - ii. PJ kehittämisvyöhyke 1 23 km  
PJ kehittämisvyöhyke 2 25 km
- i. Kuinka paljon eri jännitetasoilla on laatuvaatimukset täyttävää ilmajohtoa, kilometriä
- i. KJ kehittämisvyöhyke 1 10 km  
KJ kehittämisvyöhyke 2 20 km
  - ii. PJ kehittämisvyöhyke 1 30 km

## B) Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeellä sijaitsevan verkon kehittämisstrategia

### 1. Miten seuraavat erityispiirteet on huomioitu verkon suunnittelussa?

#### a. Yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin

Molemmilla kehittämisvyöhykkeillä yhteisrakentamista pyritään tekemään niin paljon kuin mahdollista. Asemakaava-alueen suhteen yhteisrakentamiskohteita käsitellään yhteisrakentamisen työryhmässä, jossa mukana on Mikkelin Kaupunki ja vesilaitos, alueella toimivat ja verkkoa omistavat teleoperaattorit, naapuriverkkoyhtiö Järvisuomen Energia. Asemakaava alueen näiden osapuolien projektien kokonaisuutta seurataan 3-4 kertaa vuodessa toistuvissa palavereissa ja sitä kautta kootaan projektikohtaiset hankkeisiin osallistujat, jotka osallistuvat työmaakohtaisiin työmaakokouksiin. Tietoa hankkeista jaetaan yhteisen Teams-kanavan kautta. Tämän lisäksi toki lisätään kaikki rakentamiskohteet verkkotietopisteeseen. Yhteisrakentamisen alueellisilla käytännöillä on pitkä historia ja se toimii hyvin, vaikka eri osapuolilla on hyvin erilaiset vuosikellot sen suhteen, miten hankkeet lähtevät toteutukseen.

Haja-asutusalueella yhteisrakentamisen kumppanina on yleensä vain teleoperaattori. Yhteistyö paikallisen toimijan kanssa on tiivistä ja molemmilla osapuolilla on vankka halu rakentaa verkot aina yhdellä kerralla. Yksityisten toimijoiden mahdolliset synergiat rakentamisen suhteen paljastuvat väistämättä luvitusvaiheessa ja ne otetaan aina huomioon.

Yhteydet muihin verkonhaltijoiden verkkoihin ovat mahdollisia vain Järvi-Suomen Energian kanssa. ESE-Verkolla on JSE:n kanssa yhteisomistuksessa olevia 110kV johto-osuuksia. 20kV jännitetasolla on tällä hetkellä yksi yhteys. Uusien 20kV yhteyksien muodostaminen tulee harkittavaksi latvaverkkojen saneerauksien suunnittelun edetessä. Joidenkin uusien 20kV yhteyksien luominen on varmasti molemmille osapuolille järkevää, eikä sille ole estettä.

#### b. Joustopalvelut, erityisesti vaihtoehtona perinteisille investoinneille

Jo jakeluverkon tiiviin, kokonaisjohtomäärältään ja johtopituuksiltaan lyhyen rakenteen vuoksi joustopalvelut eivät ole kovin konkreettinen vaihtoehto perinteisille toimitusvarmuusinvestoinneille.

#### c. Yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittiset kohteet

Asemakaava-alueella kriittiset kohteet ovat poikkeuksetta KJ-rengasverkossa jo luonnostaan verkkorakenteen takia. Mm keskussairaalan muuntamot voidaan jakaa kolmelle eri KJ-johtolähdölle ja kaikkia muuntamoita voidaan syöttää kolmelta eri päämuuntajalta. Joihinkin kriittisiin PJ-liittyjiin, kuten isoihin pumppaamoihin ja pelastuslaitokselle on rakennettu varasyöttö- yhteys toisesta muuntopiiristä. Useat kriittiset kohteet ovat lisäksi varautuneet omalla varavoimalla.

Haja-asutusalueen kriittiset kohteet ovat lähinnä vesihuollon pumppaamoja sekä teleoperaattoreiden mastoja.

### 2. Verkon elinkaarikustannusten laskenta kehittämisvyöhykkeellä

#### a. Miten elinkaarikustannusten tekijät määritetään?

Elinkaarikustannuksiin on otettu huomioon suorat investointikustannukset, elinkaaren operatiiviset kustannukset, sekä keskeytyskustannukset.

- b. Miten yhteisrakentaminen ja yhteydet muiden verkonhaltijoiden verkkoihin huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa?

Yhteisrakentamista pyritään tekemään mahdollisimman paljon jo investointikustannusten pienempien kustannusten takia, kun ojametrille saadaan jakaja ja pylväisiin vuokralainen. Yhteisrakentamisessa pyritään suosimaan yhteisiä teknisiä tiloja (mm. operaattorien laitetilat muuntamoiden yhteydessä). Synergiaa löytyy myös rakentuvan tietoliikenneverkon mahdollisesta yhteiskäytöstä (operaattorin verkko, vuokrataan tai ostetaan kuitupareja sähköverkon tiedonsiirtotarpeisiin).

Muiden verkonhaltijoiden verkkojen kautta saadaan KJ- varasyöttöyhteyksiä pienemmillä investointikustannuksilla, kun että rakennettaisiin verkko rengasmaiseksi omaan verkkoon.

- c. Miten ajantasaisten kehittyneiden verkostoratkaisujen, kuten sähkövarastojen tai tasasähkötekniikan hyödyntäminen huomioidaan elinkaarikustannusten laskennassa? (Toimitetaan ensimmäisen kerran vuoden 2024 kehittämissuunnitelmassa.)

Verkon rakenteesta johtuen nämä eivät ole kovin konkreettisia vaihtoehtoja.

3. Miten elinkaarikustannusten toteumaa seurataan ja miten kustannusten kehittyminen vaikuttaa suunnitteluperiaatteiden tarkistamiseen?

Elinkaarikustannuksia seurataan vuosittain. Elinkaarikustannukset vaikuttavat eri verkonosien saneeraustapojen valintaan. Kuitenkin rakennustapa on useimmiten kohtuullisen selvää johtuen verkon rakenteesta.

### LIITE 3 – Sähkönjakeluverkon kehittämisvyöhykkeillä käytettävien ratkaisujen kustannusvertailu

Liitteessä 3 verkonhaltija kuvaa strategiasta johdetut vastuualueelleen soveltuvat pääsääntöiset verkon kehittämiskäytännöt kehittämisvyöhykkeittäin ja esittää kehittämiskäytännöille kustannusvertailut. Kustannusvertailuilla osoitetaan valitun ratkaisun kustannustehokkuus. Vertailussa on huomioitava kaikki teknisesti sovellettavissa olevat ratkaisut.

#### 1. Käytettävät ratkaisut kehittämisvyöhykkeellä

- a. Mitkä seuraavista sähkönjakelurakenteista, menetelmistä ja vaihtoehtoisista ratkaisuista on huomioitu verkonhaltijan keinovalikoimassa kapasiteetti- ja toimitusvarmuustarpeiden täyttämiseksi kehittämisvyöhykkeellä?

- Maakaapeli
- Avojohto
- Levennetty johtokatu
- Päälystetty avojohto
- Ilmakaapeli
- 1 kV sähkönjakelu
- Tasasähköjärjestelmä
- Sähkövarastot
- Tuotannon tai kulutuksen joustopalvelut
- Muut rakenteet ja ratkaisut, mitkä?

Ratkaisujen katsotaan sisältävän ajantasaiset verkon suojaus-, automaatio- ja hallintajärjestelmät. Tavanomaisesta merkittävästi poikkeavan esim. suojaus-, automaatio- tai energiahallintaratkaisun ominaisuudet kustannuksineen ja kustannushyötyineen voidaan kuvata muissa rakenteissa ja ratkaisuissa.

- b. Millaisella perusteella ratkaisu on jätetty pois vertailusta? Mikäli pois jättämistä ei voida perustella pakottavalla syyllä, ratkaisun käyttämiselle on tehtävä kustannusvertailu. Pakottavia syitä voivat olla esim.:

- i. Lain asettama laatuvaatimustaso tai tätä tiukemmat erityisvaatimukset (esim. keskeytyskriittiset käyttöpaikat)  
Erittäin tiukka toimitusvarmuusvaatimus käytännössä pakottaa asemakaava-alueen valinnaksi kaapeloinnin.

- ii. Kaavoituksen pakottamat valinnat (esim. kaupungin ydinkeskustan tilankäyttö)  
Asemakaava-alueella kaavoitus ja kaupunkikehitys rajoittaa merkittävästi ilmajohtorakentamisen mahdollisuutta. Ilman tätäkin ilmajohtot olisivat asemakaava-alueella poissuljettuja jo erittäin tiukan toimitusvarmuuden saavuttamiseksi.

- iii. Muu perusteltava syy

Levennettyä johtokatua ei ole otettu harkintaan sen epäekologisuuden takia, eikä siitä ole ESE-Verkolla käytännön kokemuksia. Myös kustannusten määrittely on erittäin vaikeaa, kun otetaan puustokorvauksien ja hakkuiden lisäksi huomioon mittava määrä sopimista maanomistajien kanssa.

1kV sähkönjakelun sovellettavuuskohteita on verkossamme selvitetty ja niitä ei käytännössä ole tai on vain yksittäisiä. Uuden jännitetaso lisäys ei ole perusteltua.



Tasasähköjärjestelmien järkevä sovellettavuus näillä johtopituuksilla on olematon.

Sähkövarastoilla saatettaisiin saada nykytekniikalla jokin pieni asiakasmäärä korvattua vikatilanteessa, mutta kyseisen tekniikan lisääminen tämällytyypiseen verkkoon ei ole perusteltua.

Tuotannon ja kulutuksen joustopalveluille ei ole vielä olemassa todellisia keinoja.

2. Kehittämisyöhykkeille esitettyjen sähköjakeluratkaisujen kuvaus. Sanallisissa kuvauksissa on yleiskuvauksen ohella esitettävä, mistä osatekijöistä elinkaarikustannukset muodostuvat. Ratkaisun kustannukset on summattava vähintään seuraavien kokonaisuuksien alle:

- Investointikustannukset
- Muut kertaluonteiset kustannukset
- Operatiiviset kustannukset
- Keskeytysten aiheuttama haitta
- Muu perusteltu kustannus (mikäli käytetty)

Tarkempia ohjeita kustannusten laskennasta ja jaottelusta voidaan antaa erillisessä ohjeessa.

- a. Millainen on liitteissä 1 ja 2 kuvattuihin strategisiin valintoihin perustuva elinkaarikustannuksiltaan edullisin sähköjakeluratkaisu kullakin kehittämissyöhykkeellä? (sanallinen kuvaus)

Haja-asutusalue (Kehittämissyöhyke 2): Kustannusvertailu on tehty vain kehittämissyöhyke 2:lle koska kuten mainittua, erittäin tiukat toimitusvarmuusvaatimukset sekä kaupunkirakenteelliset seikat estävät ilmajohtoratkaisun käytön. Kustannustehokkain ratkaisu on KJ ja PJ-verkon kaapeloinnin, KJ- ilmakaapeloinnin ja PJ- ilmajohtojen yhdistelmä.

- b. Millaisiin muihin laatuvaatimukset täyttäviin ratkaisuihin elinkaarikustannuksiltaan edullisinta ratkaisua on verrattu? (sanallinen kuvaus)

Ratkaisua on verrattu puhtaaseen KJ ja PJ-verkon ilmajohtovaihtoehtoon sekä päällystetyn ilmajohtojen vaihtoehtoon.

3. Kehittämissyöhykkeen elinkaarikustannusten vertailu

- a. Kuvaus kehittämissyöhykkeelle tyypillisestä hankekokonaisuudesta, jota käytetään kustannusvertailussa. Tarkempia ohjeita kuvauksessa vaadittavista tiedoista voidaan antaa erillisessä ohjeessa.

2km KJ  
 3km PJ  
 3kpl Muuntamo  
 30 käyttöpaikkaa  
 Elinkaari 50v

- b. Kehittämissyöhykkeen tyypilliselle hankekokonaisuudelle esitetty vertailutaulukko

	Ratkaisu 1 Maakaapeli	Ratkaisu 2 ilmajohto	Ratkaisu 3 Päällystetty ilmajohto
Kokonaiskustannus	224 800 €	230 600 €	240 600 €

## LIITE 4 – Pitkän tähtäimen suunnitelma

Sähkönjakeluverkon haltijan on sisällytettävä kehittämissuunnitelmaansa suunnitelma seuraavan kymmenen vuoden aikana tarvittavista investoinneista jakeluverkon siirtokapasiteetin ylläpitämiseksi sekä uuden sähköntuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi. Lisäksi jakeluverkonhaltijan on esitettävä toimenpiteet, joilla parannetaan järjestelmällisesti jakeluverkon luotettavuutta ja varmuutta ja jotka toteuttamalla jakeluverkko täyttää ja ylläpitää sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädetyt vaatimukset. Lisäksi kehittämissuunnitelman on oltava avoin keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä tarvittavien joustopalveluiden osalta. Sähkönjakeluverkon haltijan on toimitettava tiedot vaadittavien investointien kustannuksista sekä aikataulusta, jolla laatuvaatimukset tullaan täyttämään.

Sähkömarkkinalain 119 §:n siirtymäsäännöksissä kuvatun mukaisesti jakeluverkonhaltijan on täytettävä sähkömarkkinalain 51 §:n vaatimukset viimeistään vuoden 2028 loppuun mennessä. Mikäli jakeluverkonhaltijan keskijänniteverkon maakaapelointiaste on ollut 31.12.2018 enintään 60 prosenttia, on 51 §:n vaatimukset täytettävä viimeistään vuoden 2036 loppuun mennessä. Kaikki jakeluverkonhaltijat vastaavat kuitenkin kaikkiin liitteen kysymyksiin. Yhtiöt, joilla laatuvaatimukset täyttyvät vuoteen 2028 mennessä, ilmoittavat kuinka paljon ne investoivat verkon laatuvaatimusten sekä verkon kapasiteetin ylläpitämiseksi.

1. Kuinka paljon sähkönjakeluverkon haltija investoi (käyttää rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi?

### a. Suurjännitteinen jakeluverkko

#### i. Investoinnit

- |    |           |             |
|----|-----------|-------------|
| a) | 2014–2021 | 0 €         |
| b) | 2022–2028 | 900 000 €   |
| c) | 2029–2036 | 1 500 000 € |

#### ii. Kunnossapito

- |    |           |          |
|----|-----------|----------|
| a) | 2014–2021 | 140 000€ |
| b) | 2022–2028 | 70 000 € |
| c) | 2029–2036 | 70 000 € |

### b. Sähköasemat

#### i. Investoinnit

- |    |           |             |
|----|-----------|-------------|
| a) | 2014–2021 | 1 250 000 € |
| b) | 2022–2028 | 1 200 000 € |
| c) | 2029–2036 | 850 000 €   |

#### ii. Kunnossapito

- |    |           |           |
|----|-----------|-----------|
| a) | 2014–2021 | 280 000 € |
| b) | 2022–2028 | 300 000 € |
| c) | 2029–2036 | 300 000 € |

c. Keskijännitteinen jakeluverkko

i. Investoinnit

- a) 2014–2021 4 750 000 €
- b) 2022–2028 3 850 000 €
- c) 2029–2036 3 200 000 €

ii. Kunnossapito

- a) 2014–2021 250 000 €
- b) 2022–2028 230 000 €
- c) 2029–2036 200 000 €

d. Muuntamot

i. Investoinnit

- a) 2014–2021 3 800 000 €
- b) 2022–2028 2 800 000 €
- c) 2029–2036 2 500 000 €

ii. Kunnossapito

- a) 2014–2021 100 000 €
- b) 2022–2028 110 000 €
- c) 2029–2036 120 000 €

e. Pienjännitteinen jakeluverkko

i. Investoinnit

- a) 2014–2021 5 830 000 €
- b) 2022–2028 4 600 000 €
- c) 2029–2036 4 000 000 €

ii. Kunnossapito

- d) 2014–2021 280 000 €
- e) 2022–2028 300 000 €
- f) 2029–2036 320 000 €

2. Kuinka paljon verkonhaltijalla tulee olemaan käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina? Jakeluverkonhaltija ilmoittaa vastauksen sille asetetun aikataulun mukaisiin alakohtiin.

a. Asemakaava-alueella

- i. 31.12.2023 24 300 kpl
  - ii. 31.12.2028 25 200 kpl
  - iii. 31.12.2036 25 500 kpl
- b. Asemakaava-alueen ulkopuolella
- i. 31.12.2023 450 kpl
  - ii. 31.12.2028 800 kpl
  - iii. 31.12.2036 800 kpl
- c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa
- i. 31.12.2023 0 kpl
  - ii. 31.12.2028 0 kpl
  - iii. 31.12.2036 0 kpl
3. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää laatuvaatimukset sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina? Jakeluverkonhaltija ilmoittaa vastauksen sille asetetun aikataulun mukaisiin alakohtiin.
- a. KJ, km
- i. 31.12.2023 250 km
  - ii. 31.12.2028 270 km
  - iii. 31.12.2036 270 km
- b. PJ, km
- i. 31.12.2023 780 km
  - ii. 31.12.2028 820 km
  - iii. 31.12.2036 820 km
4. Mikä on sähkönjakeluverkon maakaapelointiaste eri jännitetasoilla toimenpiteiden jälkeen sähkömarkkinalain 119 §:n mukaisina ajankohtina? Jakeluverkonhaltija ilmoittaa vastauksen sille asetetun aikataulun mukaisiin alakohtiin.
- a. KJ, %
- i. 31.12.2023 77 %
  - ii. 31.12.2028 82 %
  - iii. 31.12.2036 85 %
- b. PJ, %
- i. 31.12.2023 88 %
  - ii. 31.12.2028 90 %
  - iii. 31.12.2036 93 %

## KEHITTÄMISSUUNNITELMA

5. Minkälaista uutta tuotantoa ja uusia kuormia on arvioitu liittyvän, jotka vaativat merkittäviä jakeluverkkoinvestointeja seuraavan kymmenen vuoden aikana, sanallinen kuvaus?
  - a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana

Merkittävin näköpiirissä oleva investointi on mahdollinen kaasuntuotantolaitos Pursialaan. Toteutuessaan se aiheuttaa investointeja 110kV johtoihin.

Muut arvioidut uudet tuotannot ja kuormat aiheuttavat tavanomaisia verkkoinvestointeja.
  - b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana

Merkittävien kuormituksen tai tuotannon lisäksi liittyvien investointien arvioiminen tälle aikajaksolle on kovin vaikeaa.
6. Kuinka paljon uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi on tehtävä merkittäviä jakeluverkkoinvestointeja seuraavan kymmenen vuoden aikana, euroina?
  - a. Seuraavan 0–5 vuoden aikana                    1 500 000 €
  - b. Seuraavan 6–10 vuoden aikana                1 400 000 €
7. Havainnollistus uuden tuotannon ja uusien kuormien liittamisestä verkkoalueella.
  - a. Mihin maantieteellisesti sijoittuvat kysymyksessä 5 kuvatut investointitarpeet?

Pursialan teollisuusalueelle voimalaitoksen viereen.

**LIITE 5 – Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kuluvan ja seuraavan vuoden aikana**

Sähkönjakeluverkon haltijan on esitettävä kehittämissuunnitelmassaan kahden vuoden jaksoihin jaoteltuna yksityiskohtaiset toimenpiteet, jotka parantavat järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti jakeluverkon luotettavuutta ja varmuutta. Jakeluverkonhaltijan on esitettävä seuraavalle kahdelle vuodelle toimenpiteet sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi, yhteisrakentamisen edistämiseksi, uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi sekä joustopalveluiden hyödyntämiselle vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle.

1. Kuinka paljon verkonhaltija investoi (käyttää rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kuluvana ja seuraavana vuotena?
  - a. Suurjännitteinen jakeluverkko
    - i. Investoinnit 500 000 €
    - ii. Kunnossapito 20 000 €
  - b. Sähköasemat
    - i. Investoinnit 350 000 €
    - ii. Kunnossapito 80 000 €
  - c. Keskijännitteinen jakeluverkko
    - i. Investoinnit 1 450 000 €
    - ii. Kunnossapito 65 000 €
  - d. Muuntamot
    - i. Investoinnit 1 050 000 €
    - ii. Kunnossapito 35 000 €
  - e. Pienjännitteinen jakeluverkko
    - i. Investoinnit 1 600 000 €
    - ii. Kunnossapito 80 000 €
2. Kuinka paljon verkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä, kun kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteet on toteutettu?
  - a. Asemakaava-alueella 24 300 kpl
  - b. Asemakaavan ulkopuolella 450 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa 0 kpl
3. Millä kehittämisvyöhykkeillä sekä minkälaisia toimenpiteitä tehdään kuluvan ja seuraavan vuoden aikana?

Asemakaava-alue (kehittämisvyöhyke 1):

Asemakaava-alueen toimenpiteet painottuvat vanhan KJ ja PJ kaapeliverkon saneerauksiin ja vahvistuksiin, sekä PJ-ilmajohtoverkon kaapelointeihin. Tulevalla kolmen vuoden jaksolla saneerausten suunnitteluun vaikuttaa paikallisen operaattorin laajamittainen kuituverkon rakentaminen, minkä mukana pyritään toteuttamaan

yhteisrakentamista mahdollisimman paljon. Asemakaava-alueen KJ- ilmajohtoverkko on jo hyvin pitkälle kaapeloitu. Aikaisemminkin mainittu kaasuntuotantolaitos saattaa aiheuttaa johtoinvestointeja asemakaava-alueella sekä haja-asutusalueella.

Haja-asutusalue (kehittämisyöhyke 2):

Haja-asutusalueella saneerataan KJ ja PJ- ilmajohtoverkkoa pääasiassa maakaapeliverkoksi. Strategiana on käsitellä aina yksi haja-asutusalueen vanha johtohaara kerrallaan jakautuen tyypillisesti 2-3 vuodelle, riippuen johtohaarojen pituuksista.

4. Kuinka suuri osa sähkönjakeluverkosta täyttää toiminnan laatuvaatimukset kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen?
  - a. KJ, 250 km
  - b. PJ, 780 km
5. Mikä on sähkönjakeluverkon maakaapelointiaste eri jännitetasoilla kuluvan ja seuraavan vuoden toimenpiteiden jälkeen?
  - a. KJ 77 %
  - b. PJ 88 %
6. Kuinka suuressa osassa suunnitelluista investoinneista yhteisrakentamista on suunniteltu hyödynnettävän?
  - a. Kilometreinä 10 km
  - b. Prosentteina investoitavista kilometreistä 50 %
7. Onko jakeluverkonhaltija julkaissut suunnitelmat kuluvan ja seuraavan vuoden investoinneista yhteisrakentamisen edistämiseksi yhteisrakentamisen verkkopalvelussa (esim. Verkkotietopiste)?  
Kuluvan vuoden investoinneista kyllä.
8. Uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehtävät merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit kuluvan ja seuraavan vuoden aikana.
  - a. Kuinka paljon jakeluverkonhaltija investoi kuluvan ja seuraavan vuoden aikana 200 000 €
  - b. Minkälaisia jakeluverkkoinvestointeja uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämisen vaativat, sanallinen kuvaus  
Suunnitteilla olevat mahdolliset teollisuushankkeet voi vaatia 110kV linjan rakentamista.
9. Joustopalveluiden hyödyntäminen kuluvan ja seuraavan vuoden aikana.
  - a. Minkälaisia selvityksiä tai pilottihankkeita verkonhaltija aikoo tehdä joustopalvelujen hyödyntämisestä kuluvan ja seuraavan vuoden aikana?  
Tällä hetkellä ei ole käynnissä selvityksiä tai pilottihankkeita liittyen joustopalvelujen hyödyntämiseen. Seuraamme markkinoiden kehitystä.

**LIITE 6: Sähkönjakeluverkon kehittämistoimenpiteet kahden edellisen vuoden aikana**

Sähkönjakeluverkon haltijan on esitettävä kehittämissuunnitelmassaan kahden vuoden jaksoihin jaoteltuna yksityiskohtaiset toimenpiteet, jotka parantavat järjestelmällisesti ja pitkäjänteisesti jakeluverkon luotettavuutta ja varmuutta. Jakeluverkonhaltijan on esitettävä kuinka liitteen 5 mukaiset toimenpiteet sähkömarkkinalain 51 ja 119 §:ssä säädettyjen vaatimusten täyttämiseksi, yhteisrakentamisen edistämiseksi, uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi sekä joustopalveluiden hyödyntämiselle vaihtoehtona siirtokapasiteetin laajentamiselle ovat toteutuneet.

1. Kuinka paljon verkonhaltija investoi (käytti rahaa) verkon laatuvaatimusten täyttämiseksi ja ylläpitämiseksi sekä kapasiteettitarpeiden ylläpitämiseksi kahtena edellisenä vuotena?
  - a. Suurjännitteinen jakeluverkko
    - i. Investoinnit 0 €
    - ii. Kunnossapito 60 000 €
  - b. Sähköasemat
    - i. Investoinnit 660 000 €
    - ii. Kunnossapito 80 000 €
  - c. Keskijännitteinen jakeluverkko
    - i. Investoinnit 1 350 000 €
    - ii. Kunnossapito 65 000 €
  - d. Muuntamot
    - i. Investoinnit 1 160 000 €
    - ii. Kunnossapito 35 000 €
  - e. Pienjännitteinen jakeluverkko
    - i. Investoinnit 1 550 000 €
    - ii. Kunnossapito 80 000 €
2. Kuinka paljon verkonhaltijalla on käyttöpaikkoja laatuvaatimusten piirissä kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen?
  - a. Asemakaava-alueella 24 000 kpl
  - b. Asemakaavan ulkopuolella 360 kpl
  - c. Alueilla, joihin sovelletaan paikallisiin olosuhteisiin perustuvaa laatuvaatimustasoa 0 kpl
3. Millä kehittämisvyöhykkeillä sekä minkälaisia toimenpiteitä tehtiin edellisen kahden vuoden aikana?

Asemakaava-alue (kehittämisvyöhyke 1):

Asemakaava-alueella tehtiin KJ ja PJ- ilmajohtoverkon kaapelointeja sekä vanhan kaapeliverkon saneeraamista kaapelioimalla. Lisäksi asennettiin keskitettyä maasulun sammutuskalustoa.

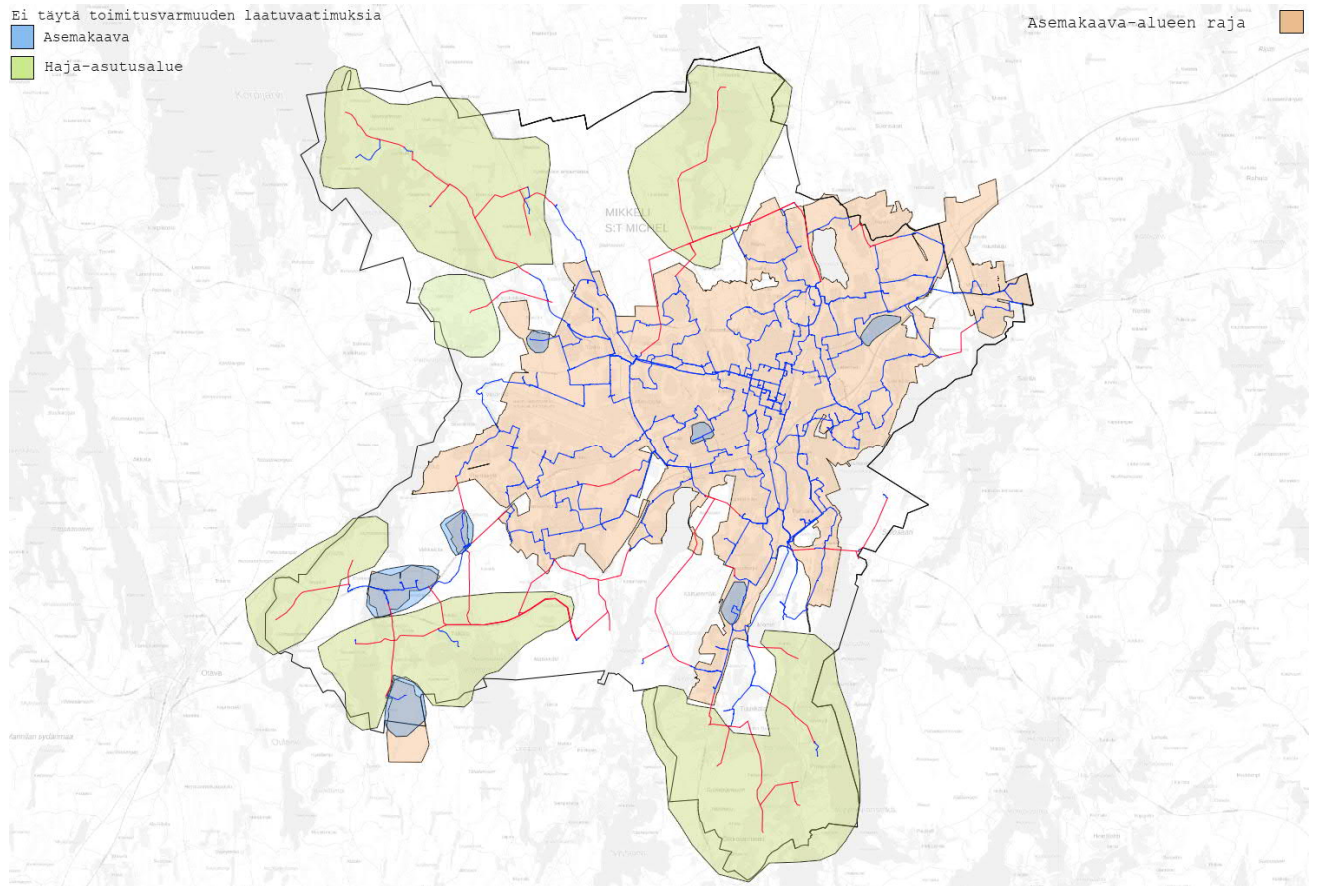


Haja-asutusalue (kehittämisyöhyke 2):

Haja-asutusalueella tehtiin lähinnä KJ ja PJ- ilmajohtoverkon kaapelointeja.

4. Kuinka suuri osa sähköjakeluverkosta täyttää toiminnan laatuvaatimukset kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen?
  - a. KJ, 240 km
  - b. PJ, 760 km
  
5. Kuinka suuressa osassa investoinneista yhteisrakentamista on hyödynnetty?
  - a. Kilometreinä 3,5 km
  - b. Prosentteina investoiduista kilometreistä 32 %
  
6. Uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehdyt merkittävät jakeluverkkoinvestoinnit edellisen kahden vuoden aikana.
  - a. Kuinka paljon jakeluverkonhaltija investoi edellisen kahden vuoden aikana, euroina  
0 €
  - b. Minkälaisia jakeluverkkoinvestointeja uuden tuotannon ja uusien kuormien liittämiseksi tehtiin, sanallinen kuvaus  
  
Uuden tuotannon ja kuormien liittämiseksi ei tehty merkittäviä investointeja, joita ei voisi lukea jakeluverkon normaaliiksi rakentamiseksi ja saneeraamiseksi.
  
7. Joustopalveluiden hyödyntäminen kahden edellisen vuoden toimenpiteiden jälkeen.
  - a. Minkälaisia selvityksiä tai pilottihankkeita verkonhaltija on tehnyt joustopalvelujen hyödyntämisestä kahden edellisen vuoden aikana?  
  
Ei ole tehty
  
8. Onko edellisen kahden vuoden toteuma edellisessä kehittämissuunnitelmassa esitetyn suunnitelman kanssa yhdenmukainen? Poikkeamat suunnitelman ja toteuman välillä on perusteltava.  
  
Edellisen kahden vuoden toteuma on pääpiirteittäin toteutunut suunnitellun mukaisesti. Jotkin yksittäiset toteutetut kohteet ovat vaihtaneet toteutusvuosia 2020 – 2021 välillä.
  
9. Verkonhaltijan on toimitettava määrämuotoinen kartta laatuvaatimukset täyttävistä alueista. Tarkempia ohjeita kartan teknisestä muodosta ja toimittamisesta voidaan antaa erillisessä ohjeessa.

## KEHITTÄMISSUUNNITELMA



Kuva 2 Kartta toimitusvarmuuden laatuvaatimuksien täyttymisestä ESE-verkon jakelualueella.